

65085 U.S. PTO  
Barcode  
07099/97

*5 Derry*  
**FISH & RICHARDSON P.C.**

*35500 Zeta*

4225 Executive Square  
Suite 1400  
La Jolla, California  
92037

Telephone  
619 678-5070

Facsimile  
619 678-5099

July 9, 1997

Attorney Docket No.: 06615/007001

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Presented for filing is a new original patent application of:

BOSTON  
HOUSTON

NEW YORK

WESTERN CALIFORNIA

SILICON VALLEY

TWIN CITIES

WASHINGTON, DC

Applicant: HIROKI YAMAGISHI  
Title: IC SOCKET

Enclosed are the following papers, including all those required for a filing date under 37 CFR §1.53(b):

Pages of Specification	8
Pages of Claims	2
Pages of Abstract	1
Pages of Declaration	1
Sheets of Drawing	5
Pages of Small Entity Statement	[To Be Filed At A Later Date]

Under 35 USC §119, this application claims the benefit of a foreign priority application filed in Japan, serial number Hei 8-100370, filed April 22, 1997. A certified copy of the priority application will be filed at a later date.

This application is being filed in Japanese under Rule 52(d). A verified translation will be filed in due course.

"EXPRESS MAIL" Mailing Label Number EM 1534266064  
Date of Deposit 7-7-97

I hereby certify under 37 CFR 1.10 that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as "Express Mail Post Office To Addressee" with sufficient postage on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

*Christopher J. Farre*  
*Christopher J. Farre*

FISH & RICHARDSON P.C.

BOX PATENT APPLICATION

July 9, 1997

Page 2

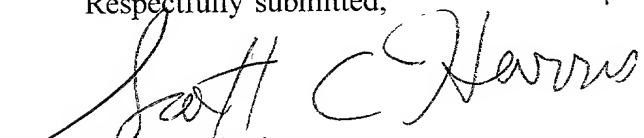
Basic filing fee	\$ 385.00
Total claims in excess of 20 times \$11.00	0.00
Independent claims in excess of 3 times \$40.00	0.00
Multiple dependent claims	0.00
Total filing fee:	\$ 385.00

A check for the filing fee is enclosed. Please charge any other required fees, or apply any credits, to Deposit Account No. 06-1050, referencing the Attorney Docket number shown above.

If this application is found to be INCOMPLETE, or if it appears that a telephone conference would helpfully advance prosecution, please telephone the 619/678-5070.

Kindly acknowledge receipt of this application by returning the enclosed postcard.

Respectfully submitted,



Scott C. Harris  
Reg. No. 32,030

Enclosures  
35982

APPLICATION  
FOR  
UNITED STATES LETTERS PATENT

TITLE: IC SOCKET  
APPLICANT: HIROKI YAMAGISHI

"EXPRESS MAIL" Mailing Label Number Em153426606us  
Date of Deposit 7-9-97

I hereby certify under 37 CFR 1.10 that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as "Express Mail Post Office To Addressee" with sufficient postage on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Christopher Hume  
Christopher Hume

## I C ソケット

### BACKGROUND OF THE INVENTION

#### a) Field of the invention

本発明は、C S P (チップサイズパッケージ) やB G A (ボールグリッドアレイ) 型のパッケージに適する I C ソケット、特にバーンインテスト用として好適に使用し得る I C ソケットに関する。

#### b) Description of the related art

C S PやB G A型パッケージ用のソケットとしては、従来より種々の構造のものが提案されている（例えば、特開平6-89764号公報、特開平6-203926号公報等参照）。一般に、B G A型パッケージにおいては、パッケージ本体の下面に突設されたバンプが、半田材などの低融点金属で半球形か球形に形成されている。したがって、I C ソケットにB G A型パッケージを装填して耐熱試験（125°C～150°C）等を行うと、熱によって軟化した半田ボールがコンタクトピンとの接触圧によって変形するため、半田ボールの突出高さの均一性が損なわれてしまい、パッケージのプリント回路基板への実装時に不具合を生じていた。またこの問題の解決とは別に、ソケットは、そのコンタクトピンとパッケージの半田ボールとの電気的接続をできる限り小さい接触抵抗をもって確実に行わせるため、接触時に両者を擦合せる所謂ワイピング動作が効果的に行われうるように構成することが要求される。

### SUMMARY OF THE INVENTION

上記に鑑み、本発明の目的は、半田ボールを有するB G A型パッケージが耐熱試験に供された場合でも半田ボールの突出高さの均一性を保持することができ、また常温下での実装に用いられる場合には半田ボールに対するワイピングが効果的に行われうるような構成の I C ソケットを提供することである。

上記目的を達成するために、本発明による I C ソケットは、列設された多数の可撓性コンタクトピンの各下端部を可動的に支持するソケット本体と、ソケット本体上に昇降可能に装架されていてコンタクトピンの各上端部を可動的に支持するフローティ

ング部材と、フローティング部材に被着可能でフローティング部材をソケット本体に向けて押圧しうる蓋部材とを備え、フローティング部材には、コンタクトピンの各上端部のフローティング部材からの突出高さを規制する案内部と、ICパッケージを収容してその多数のボール端子を対応するコンタクトピンの各上端部にそれぞれ接触させるようにしいうる収容部とが設けられ、収容部にICパッケージが載置された状態で蓋部材を被着押圧したとき、コンタクトピンの各下端部とプリント回路基板の電極との間およびコンタクトピンの各上端部とICパッケージの端子との間にそれぞれ所定圧の接触が得られるようにしている。

また本発明によれば、ICソケットは、列設された多数の可撓性コンタクトピンの各下端部を下方へ突出させて固定的に支持するソケット本体と、ソケット本体上に昇降可能に装架されていてコンタクトピンの各上端部を可動的に支持するフローティング部材と、フローティング部材に被着可能でフローティング部材をソケット本体に向けて押圧しうる蓋部材とを備え、フローティング部材には、コンタクトピンの各上端部のフローティング部材からの突出高さを規制する案内部と、ICパッケージを収容してその多数のボール端子を対応するコンタクトピンの各上端部にそれぞれ接触させないようにしいうる収容部とが設けられ、収容部にICパッケージが装填された状態で蓋部材を被着押圧したとき、コンタクトピンの各上端部とICパッケージの各ボール端子との間に所定圧の摺動接触が得られるようになっている。また、本発明によれば、コンタクトピンの各上端部の先端は斜面を有し、該斜面が各ボール端子の底点以外の面に摺動接触するようになっている。

また本発明によれば、収容部はフローティング部材に空けられた開口として形成され、蓋部材には、フローティング部材の頂面に接する第一面と収容部に収容されたICパッケージの上面に接する第二面とが形成されていて、蓋部材を被着したとき第一面がフローティング部材の頂面に接するよりも早く収容部に収容されたICパッケージの上面に第二面が接するようになっている。

また本発明によれば、フローティング部材の案内手段は、コンタクトピンの各上端部がICパッケージの端子である半田ボールの中心に向かうように配設されている。

また本発明によれば、コンタクトピンの各上端部先端は、少なくとも1つの、ピン

の長さ方向に対して傾斜した面を有している。

This and other objects as well as features and advantages of the present invention will become apparent from the following detailed description of the preferred embodiments when taken in conjunction with the accompanying drawings.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図1 Aは本発明の第1実施例によるICソケットを開蓋状態で示す中央縦断面図；

図1 Bは図1 Aに示したICソケットの蓋部の変形例を示す要部中央縦断面図；

図2は図1 Aに示したICソケットの横断面図；

図3 A, 3 B, 3 C, 3 Dは図1 Aに示したICソケットの作用を説明するための要部拡大図；

図4 A, 4 Bは互いに異なる温度条件下でのコンタクトピンとICパッケージの半田ボールとの接触状態をそれぞれ示す拡大図；

図4 C, 4 Dは互いに異なる温度条件下での図4 A, 4 Bのコンタクトピンとは異なるコンタクトピンとICパッケージの半田ボールとの接触状態をそれぞれ示す拡大図；

図5 A, 5 B, 5 Cはコンタクトピンの上端部先端の互いに異なる代表的形状例をそれぞれ示す拡大斜視図；

図6 Aは本発明の第2実施例によるICソケットのコンタクトピンとICパッケージの半田ボールとの無負荷時の位置関係を示す拡大図；

図6 Bは本発明の第2実施例によるICソケットのコンタクトピンとICパッケージの半田ボールとの押圧時の接触状態を示す拡大図；

図7は本発明の第3実施例によるICソケットのコンタクトピンとICパッケージの半田ボールとの無負荷時の位置関係を示す要部拡大斜視図である。

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

以下、図示した実施例に基づき本発明の態様を説明する。

図1 A、2、3 A-3 Dに示すように、本発明の第1実施例によるICソケットは、多数の孔1 aを底部に列設し、フック部1 bを設けた、平面形状が方形の電気絶縁性の合成樹脂等より成るソケット本体1、図示しない係止機構により上限位置を制限さ

れつつソケット本体1上に昇降可能に装架されていて、ソケット本体1の孔1aに対応して設けられた円形又は方形の多数の案内孔2aとICパッケージPを収容するために開口として形成された収容部2bとを設けた電気絶縁性の合成樹脂等より成るフローティング部材2、ベリリウム銅等の薄板からプレス加工にて形成され、下端部をソケット本体1の孔1aに挿入することでソケット本体1に可動的に支持され、上端部をフローティング部材2の案内孔2aに可動的に挿入した多数のコンタクトピン3、一端がソケット本体1に枢着され、閉蓋状態でフローティング部材2の頂面に接する第一面4aと収容部2bに収容されたICパッケージPの上面に接する第二面4bとを有するカバー部材4、カバー部材4のソケット本体1との枢着部とは反対側の端部に枢着され、閉蓋状態を維持するためソケット本体1のフック部1bと係合しうるフック5aを有するロックレバー5、ロックレバー5に左旋習性を付与するスプリング6、カバー部材4に開放習性を付与するスプリング7を備えている。ソケット本体1は多数の電極8aを有するプリント回路基板8の上に固定され、コンタクトピン3の下端部は電極8aに当接している。コンタクトピン3は、中間部が弧状をなし、両端部が直線状で一線上に揃うよう両端部と弧状部との境で角がつけられた、弓形に形成されている。図4Aに示すように、フローティング部材2の案内孔2aは上端より下端に向かって開口面積が若干大きくなるように形成されており、コンタクトピン3の上端部が摺接すべき案内孔2aの下端縁部分2a'は曲面をなしている。

上記ICソケットにおいて、ソケット本体1とフローティング部材2との組立にあたり、コンタクトピン3は僅かに弾性変形された状態で組み込まれているため、カバー部材4を開放した無負荷の場合でも、フローティング部材2はコンタクトピン3の復元力により上限位置に保持されている。また、多数の案内孔2aは、収容部2bにICパッケージPが装填されたとき、各コンタクトピン3の上端部を対応する半田ボールBの中心方向へ向け得るような関係位置に配列されている。

第1実施例のICソケットは上記のように構成されているため、図1Aに示す開蓋状態から、例えば図3Aに示すように、半田ボール付BGA型ICパッケージPを収容部2bに載置すれば、各半田ボールの底点は、図3Bに示すように対応するコンタクトピン3の上端部先端に軽く接触した状態で静止する。かくして、カバー部材4を

閉じれば、先ず第二面4 bがICパッケージPの上面に当接するが、このとき、未だカバー部材4の第一面4 aはフローティング部材2の頂面と非接触状態にある（図3B参照）。さらにカバー部材4を閉じていくと、図3Cに示すように、第一面4 aがフローティング部材2の頂面に接するに至ってコンタクトピン3は曲率をわずかに増すように変形される。したがって、このとき、コンタクトピン3の下端部先端とプリント回路基板8の電極8 aとの間、およびコントクトピン3の上端部先端と半田ボールBとの間に多少の接圧が生じる。次に閉蓋状態を保持するため、完全にカバー部材を閉じ、ロックレバー5のフック5 aをソケット本体1のフック部1 bに係合させれば、図3Dに示すように、フローティング部材2はカバー部材4に押されて更にわずかに下降し、コンタクトピン3は更に曲率を増して、コンタクトピン3の下端部先端とプリント回路基板8の電極8 aとの間およびコンタクトピン3の上端部先端と半田ボールBとの間には、所定の大きさの接圧が得られるようになる。このとき、コンタクトピン3の両端の接圧力は、コンタクトピン3がフリー状態で両先端を押されるためほぼ等しい大きさとなる。

上記閉蓋過程において、例えば、ICパッケージPの試験等が常温下で実施される場合は上述のようにして各接触部の接圧が得られて、案内孔2 aとコントクトピン3の上端部との相対位置関係は図4Aに示すように保持されるが、耐熱試験等におけるように周囲温度が150°C付近になると、コンタクトピン3の上端部先端は熱によって軟化した半田ボールB内にくい込み、図4Bの状態となる。しかしこの場合、本発明によれば案内孔2 aの下端縁部2 a'がコンタクトピン3の移動のストッパーとして作用するため、コンタクトピン3の上端部は常温時に比べて距離Sだけ上昇した位置で強制的に停止させられる。したがって、耐熱試験終了により半田ボールBがその状態で固化しても、各半田ボールBの突出高は略均一に保たれ、実装時に不都合を生じることはなくなる。また、図4Cに示すように、コンタクトピン3の上端部を水平に折り返して接触部を形成し、半田ボールBの底点にこの接触部が水平に当接するようにしてよい。この場合にもフローティング部材2の下端縁部2 a'がストッパーとなり、図4Bに示すように、半田ボールBは軟化時でも所定の範囲内で支障のない状態でつぶれるため、不都合を生じることはない。

上記第1実施例において、コンタクトピン3の上端部先端の形状は半田ボールBとの接触の確実性を考慮して種々考えられるが、図5A-5Cはその代表例を示している。常温下の試験等において、図5Aの平面接触部は一点接触を、図5Bの2エッジ接触部は二点接触を、図5Cの単一エッジ接触部は一点接触をそれぞれ行う。耐熱試験で半田ボールBが軟化した場合には、これら接触部は当然面接触または線接触を行う。

尚、装填されたICパッケージPを取り出すには、ロックレバー5をその習性に抗して右旋させてフック5aをソケット本体1のフック部1bから外せばよい。こうするとカバー部材4はスプリング7の弾力により右旋して開放状態となり、ICパッケージの取出しが可能となる。

図6A、6Bは、コンタクトピン3とICパッケージPの半田ボールBとの位置関係に関する、本発明の第2実施例によるICソケットの要部拡大図である。図6Aは無負荷状態すなわちカバー部材4を開いたままフローティング部材の収容部2bにICパッケージPを載置した状態での位置関係、図6Bはカバー部材4を閉じてロックレバー5をロックした装填完了状態での位置関係をそれぞれ示している。この実施例では、コンタクトピン3の下端部がソケット本体1の下面より所定の長さ突出した状態でソケット本体1に固定的に支持されており、かつ案内孔2aが半田ボールBに対し、コンタクトピン3の上端部先端が半田ボールBの側面に圧接摺動されてワイピングが効果的に行われるようコンタクトピン3を誘導しうる位置にあるようにフローティング部材2に列設された点で第1実施例とは異なる。また第2実施例においては、耐熱試験で半田ボールBが軟化した際、図6Bに一点鎖線で示すように、フローティング部材2の案内孔2aの上縁部2a"がストッパーとして作用し、半田ボールBへのくい込み量が所定値以内に規制される。

したがって、第2実施例は、ICパッケージPが常温下で試験等されるときに好適に使用され得、カバー部材4の閉合過程で半田ボールBがコンタクトピン3により効果的にワイピングされ、常に良好な電気的接触状態が得られる点で有効である。尚、この実施例においても、ICソケットの基本的構成及びICパッケージPの装填および取り出し時におけるフローティング部材2、コンタクトピン3、カバー部材4の基本

的動作は図1A、2、3A-3Dに示したように第1実施例の場合と同様であるので、それらの説明は省略する。

図7は、コンタクトピン3とICパッケージPの半田ボールとの位置関係に関する、本発明の第3実施例によるICソケットの要部拡大図である。この実施例では、コンタクトピンの上端部先端から一定の下方位置に突起3aが形成されている。コンタクトピン3の上端部がフローティング部材2に形成された案内孔2aに可動的に挿入された状態でカバー部材が閉じられると、ICパッケージPと共にフローティング部材2が押下げられ、コンタクトピン3の上端部先端は軟化した半田ボールB内にくい込む。しかしこの際、突起3aが、案内孔2aの下端縁部に当ってコンタクトピン3のそれ以上の案内孔2aへの進入を妨げるストップバーとして作用するため、半田ボールBへのくい込み量は一定範囲に抑えられる。尚、本実施例のストップバーとしては、図7に示したようにコンタクトピン3のプレート面の輪郭にあらわれる突起3aに限らず、コンタクトピンを一定範囲以上にフローティング部材2に進入させないものであればどのように形成、配置されたものでもよい。例えば、プレート面の輪郭に一段のみ設けて突起に代えたり、あるいはプレート面から垂直方向に突出する突起として形成することも可能である。

上述のように本発明は、装填されるICパッケージの半田ボールとフローティング部材に列設された案内手段との相対位置関係を適宜選定することにより、耐熱試験等に際しても半田ボールの突出高さの均一性を適正に保持しうるICソケットを提供し、またコンタクトピンによる半田ボールに対するワイピング作用が有効に行われうるICソケットを提供する。

以上実施例では、カバー部材4の第一面4aよりも第二面4bの方が高くなる場合を述べたが、収容するパッケージの厚さに従い逆の高さ関係であってもよく、相互に異なる高さ位置に形成されている場合の他、図1Bに示すように第一面と第二面を同じ高さ位置に形成してもよい。それらの場合、収容部2bにICパッケージPを収容したときICパッケージPの上面がフローティング部材2の頂面より所定高さ分だけ突出するようにフローティング部材と収容部は形成される。また実施例においてはカバー部材4は回動式に開閉する形態で説明されたが、これに限定されるものではなく、

垂直方向に開閉する形態のものも同様に適用可能である。また第2実施例においても、コンタクトピン3の上端部先端の形状は図5A-5Cに示した各種のものを適用できる。更に、上記各実施例においてはICパッケージの端子がボール状の場合について説明したが、本発明のICソケットは、平坦なランド状端子を有するICパッケージにも適用可能である。

What is claimed is:

1. 列設された多数の可撓性コンタクトピンと、上記各コンタクトピンの下端部を可動的に支持するソケット本体と、該ソケット本体上に昇降可能に装架されていて上記各コンタクトピンの上端部を可動的に支持するフローティング部材と、該フローティング部材に被着可能で該フローティング部材を上記ソケット本体に向けて押圧しうるカバー部材とを備え、上記フローティング部材には、上記各コンタクトピンの上端部のフローティング部材からの突出量を規制する多数の案内手段と、ICパッケージを収容してその多数の端子を対応する上記コンタクトピンの上端部にそれぞれ接触させるようにしうる収容部とが設けられ、該収容部にICパッケージが載置されて上記カバー部材を被着押圧したとき、上記コンタクトピンの下端部とプリント回路基板の電極との間および上記コンタクトピンの上端部とICパッケージの端子との間にそれぞれ所定圧の接触が得られるようにしたICソケット。
2. 列設された多数の可撓性コンタクトピンと、上記各コンタクトピンの下端部を下方へ突出させて固定的に支持するソケット本体と、該ソケット本体上に昇降可能に装架されていて上記各コンタクトピンの上端部を可動的に支持するフローティング部材と、該フローティング部材に被着可能で該フローティング部材を上記ソケット本体に向けて押圧しうるカバー部材とを備え、上記フローティング部材には、上記コンタクトピンの上端部のフローティング部材からの突出量を規制する多数の案内手段と、ICパッケージを収容してその多数の端子を対応する上記コンタクトピンの上端部にそれぞれ接触させるようにしうる収容部とが設けられ、該収容部にICパッケージが載置されて上記カバー部材を被着押圧したとき、上記コンタクトピンの上端部とICパッケージの端子との間に所定圧の接触が得られるようにしたICソケット。
3. ICパッケージの端子はボール端子として形成されていて、上記コンタクトピンの各上端部の先端には斜面が形成され、上記斜面がボール端子の底点以外の面に摺動接触するようにした請求項2に記載のICソケット。
4. 上記収容部は上記フローティング部材に空けられた開口として形成され、上記カバー部材には上記フローティング部材の頂面に接する第一面と上記収容部に収容されたICパッケージの上面に接する第二面とが形成されていて、上記カバー部材を被

着したとき、上記第一面がフローティング部材の頂面に接するよりも早く上記第二面が上記収容部に収容されたICパッケージの上面に接するようにした、請求項1または2に記載のICソケット。

5. ICパッケージの端子は半田ボールとして形成されていて、上記フローティング部材の上記案内手段は、上記各コンタクトピンの上端部が上記半田ボールの中心に向かうように配設されている請求項1または2に記載のICソケット。

6. 上記各コンタクトピンの上端部先端が、少なくとも1つの、上記コンタクトピンの長さ方向に対して傾斜した面を有している請求項1または2に記載のICソケット。

7. 上記各コンタクトピンは上端部と下端部の間に弧状の中間部を有し、上端部と下端部が一線上に揃うよう上端部と下端部がそれぞれ中間部と出会い点で角がつけられている請求項1または2に記載のICソケット。

8. 上記各コンタクトピンには、上端部先端から一定距離下方に段部が形成されている請求項1または2に記載のICソケット。

9. 上記フローティング部材の各案内手段が下端縁から上端縁に向けて若干細くなる案内孔を形成する請求項1または2に記載のICソケット。

10. 上記案内孔の下端縁は曲面を有する請求項9に記載のICソケット。

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

ICソケットは、弓形のコンタクトピンの下端部を支持するソケット本体と、コンタクトピンの上端部を案内する孔を有するフローティング部材と、フローティング部材を押圧するカバー部材を備えている。案内孔の端縁は、コンタクトピン3の上端部のフローティング部材からの突出量と半田ボール端子に対する接触位置を規制しうるストッパーとして機能する。ICソケットは、耐熱試験等に際し、ICパッケージの半田ボール端子が軟化した場合でも半田ボール端子の突出高さの均一性を保持できる。ICソケットは、常温で使用する場合には半田ボールのワイピングを有効に実行できる。

FIG. 1B

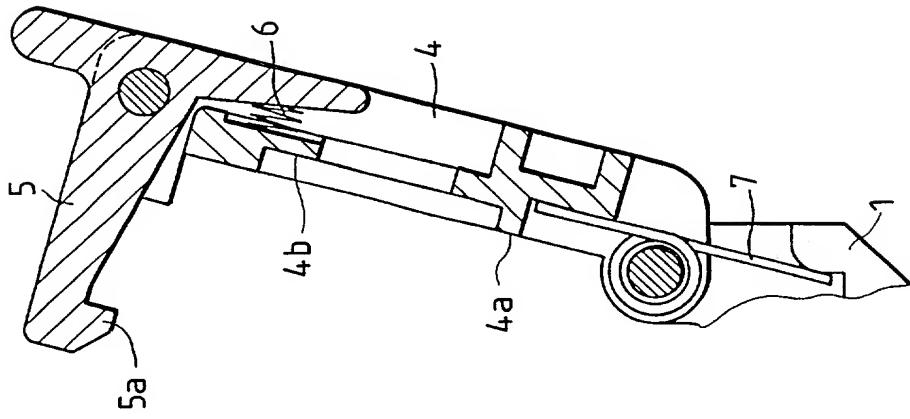


FIG. 1A

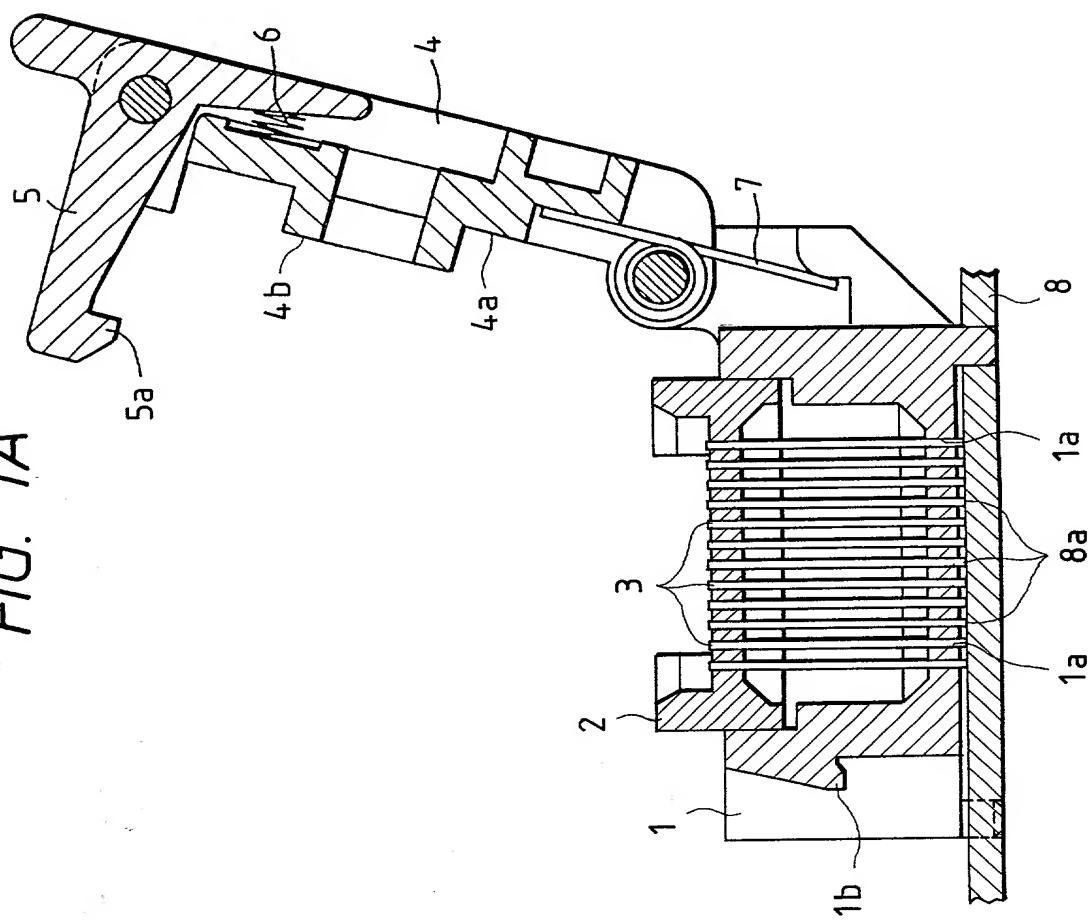


FIG. 2

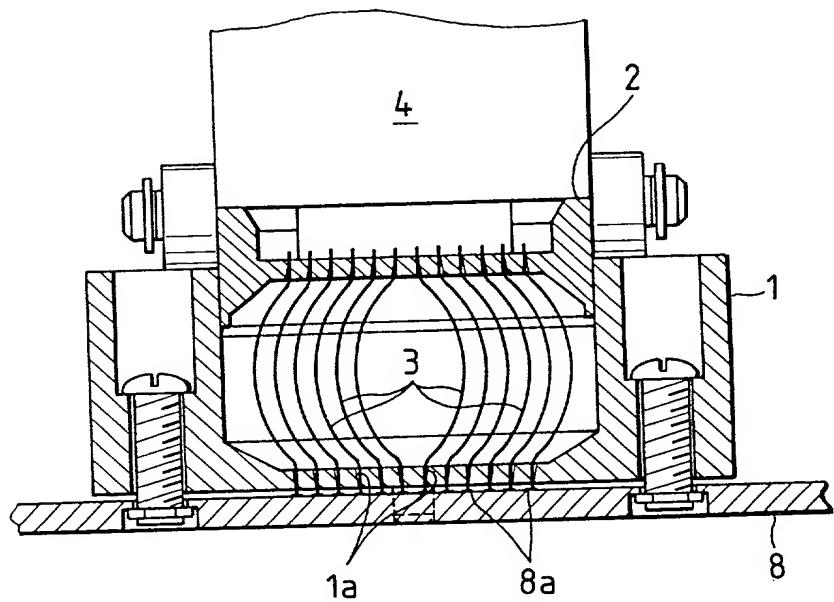


FIG. 5A

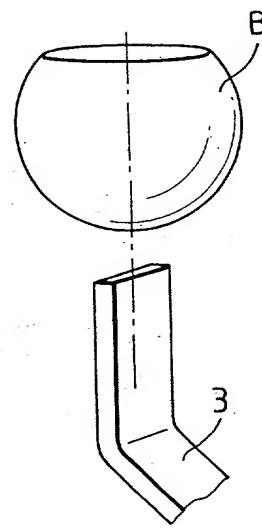


FIG. 5B

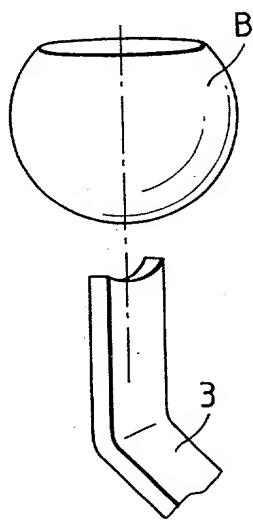
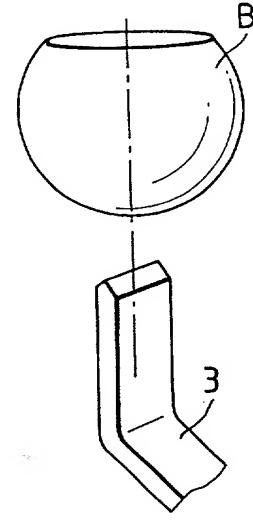
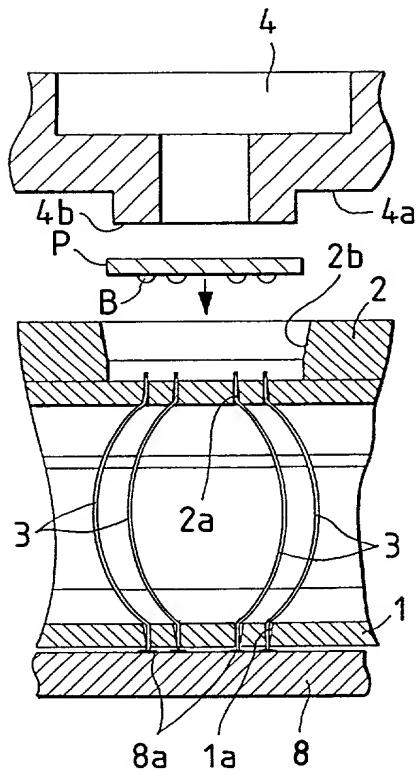
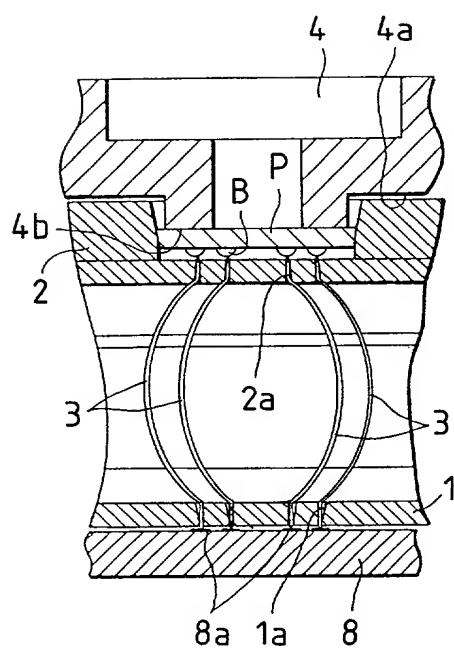
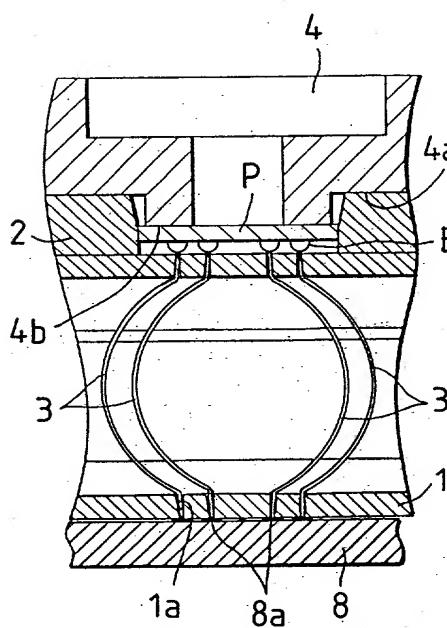
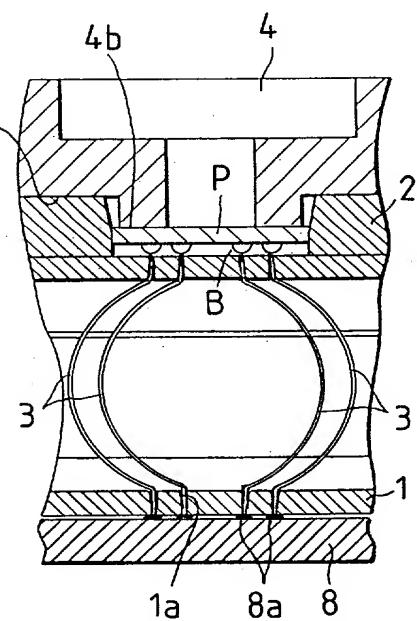
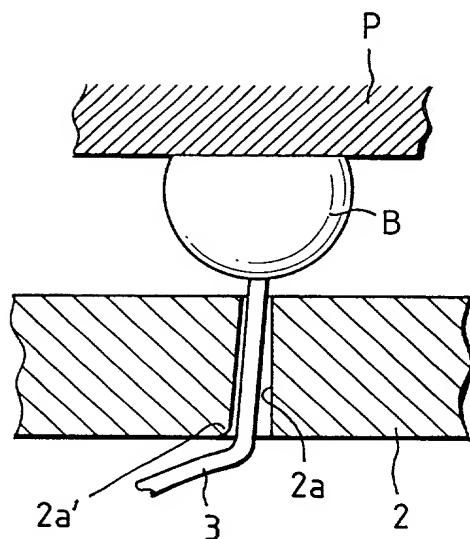
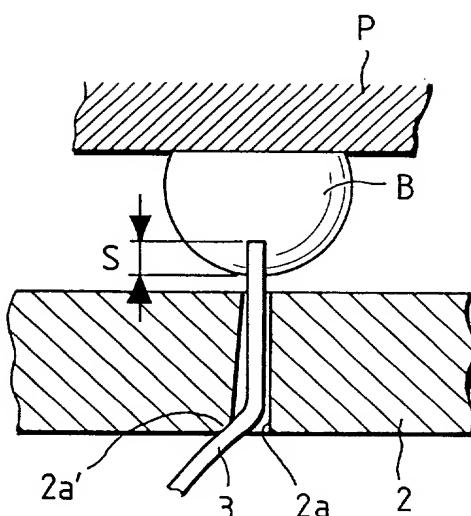
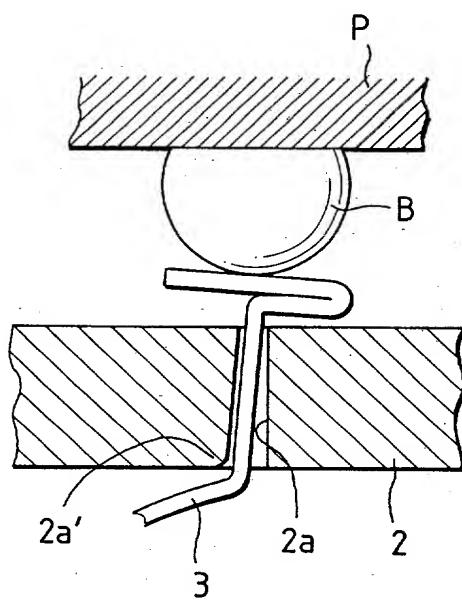
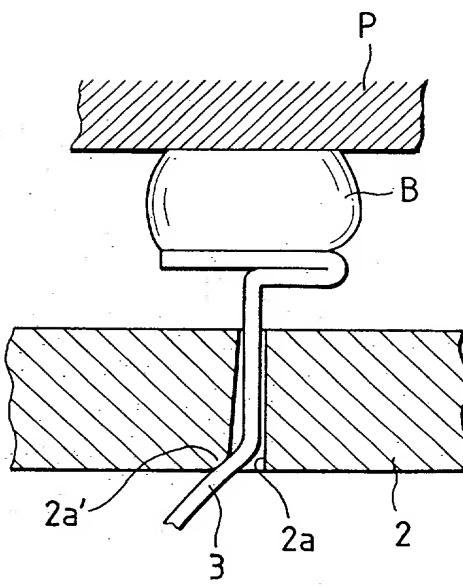


FIG. 5C



*FIG. 3A**FIG. 3B**FIG. 3C**FIG. 3D*

*FIG. 4A**FIG. 4B**FIG. 4C**FIG. 4D*

5/5

FIG. 6A

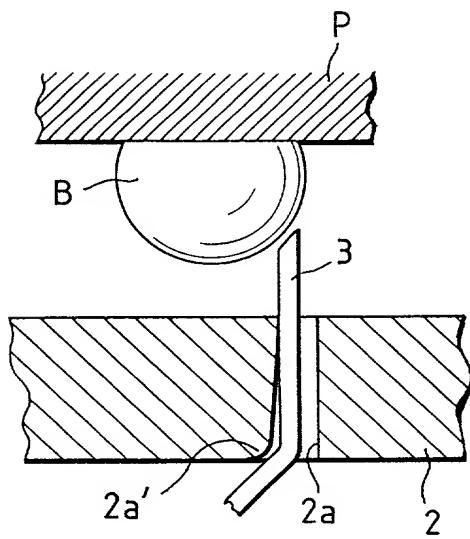


FIG. 6B

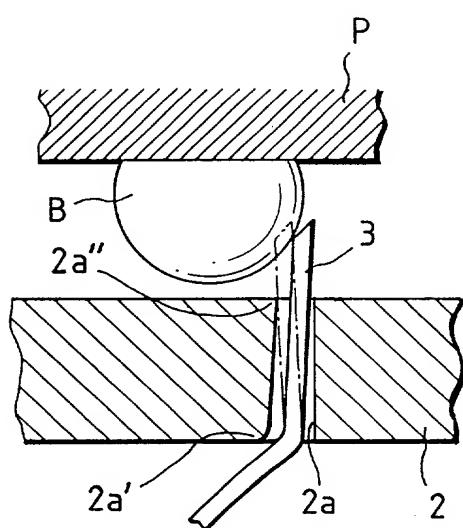
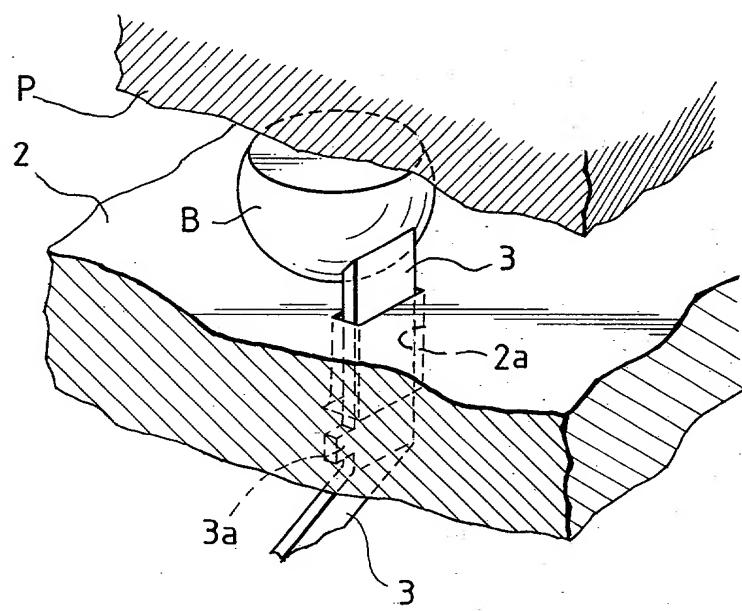


FIG. 7



COMBINED DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY

As a below named inventor, I hereby declare that:

My residence, post office address and citizenship are as stated below next to my name,

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled \_\_\_\_\_

IC SOCKET

the specification of which

is attached hereto.  
 was filed on \_\_\_\_\_ as Application Serial No. \_\_\_\_\_  
and was amended on \_\_\_\_\_.  
 was described and claimed in PCT International Application No. \_\_\_\_\_  
filed on \_\_\_\_\_ and as amended under PCT Article 19 on \_\_\_\_\_.

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above-identified specification, including the claims, as amended by any amendment referred to above.

I acknowledge the duty to disclose all information I know to be material to patentability in accordance with Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56(a).

I hereby claim foreign priority benefits under Title 35, United States Code, §119 of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate or of any PCT international application(s) designating at least one country other than the United States of America listed below and have also identified below any foreign application for patent or inventor's certificate or any PCT international application(s) designating at least one country other than the United States of America filed by me on the same subject matter having a filing date before that of the application(s) of which priority is claimed:

COUNTRY	APPLICATION NO.	FILING DATE	PRIORITY CLAIMED
Japan	Hei 8-100370	April 22, 1997	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No

I hereby appoint the following attorneys and/or agents to prosecute this application and to transact all business in the Patent and Trademark Office connected therewith: Scott C. Harris, Reg. No. 32,030, William E. Booth, Reg. No. 28,933; Karl Bozicevic, Reg. No. 28,807; Barry E. Bretschneider, Reg. No. 28,055; Paul T. Clark, Reg. No. 30,162; Peter J. Devlin, Reg. No. 31,753; Willis M. Ertman, Reg. No. 18,658; David L. Feigenbaum, Reg. No. 30,378; Janis K. Fraser, Reg. No., 34,819; John W. Freeman, Reg. No. 29,066; Timothy A. French, Reg. No. 30,175; Alan H. Gordon, Reg. No. 26,168; Mark J. Hebert, Reg. No., 31,766; Gilbert H. Hennessey, Reg. No. 25,759; Charles Hieken, Reg. No. 18,411; Robert E. Hillman, Reg. No. 22,837; G. Roger Lee, Reg. No. 28,963; Steven E. Lipman, Reg. No. 30,011; Gregory A. Madera, Reg. No. 28,878; Ralph A. Mittelberger, Reg. No. 33,195; Ronald E. Myrick, Reg. No. 26,315; Robert C. Nabinger, Reg. No., 33,431; Frank P. Porcelli, Reg. No. 27,374; Eric L. Prahl, Reg. No. 32,590; Alan D. Rosenthal, Reg. No. 27,833; Richard M. Sharkansky, Reg. No. 25,800; John M. Skenyon, Reg. No. 27,468; Michael O. Sutton, Reg. No. 26,675; Rene D. Tegtmeyer, Reg. No. 33,567; Hans R. Troesch, Reg. No. 36,950; John N. Williams, Reg. No. 18,948; Gary A. Walpert, Reg. No. 26,098; Dorothy P. Whelan, Reg. No., 33,814; and Charles C. Winchester, Reg. No. 21,040.

Address all telephone calls to Scott C. Harris at telephone number 202/783-5070.

Address all correspondence to Scott C. Harris, Fish & Richardson, 601 13th Street NW, Washington, D.C. 20005.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patents issued thereon.

Full Name of Inventor: Hiroki YAMAGISHI

Inventor's Signature: HIROKI YAMAGISHI Date: June 9, 1997

Residence Address: Kawagoe-shi, Saitama, Japan

Citizen of: Japan

Post Office Address: 2312, Kugedo, Kawagoe-shi, Saitama, 356 Japan